

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-015024

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

H01J 9/24

F25D 1/00

H01J 17/28

(21)Application number : 11-182320

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 28.06.1999

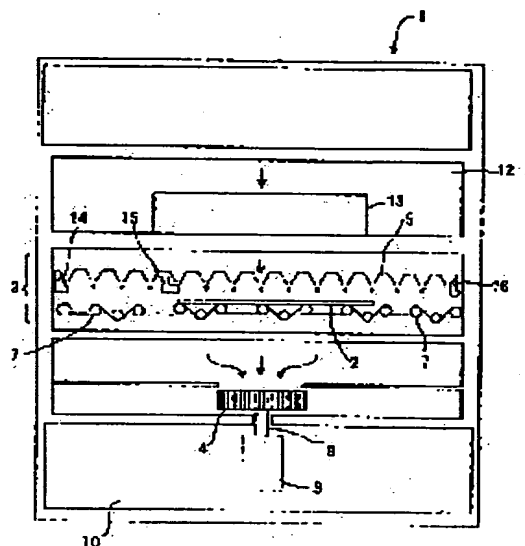
(72)Inventor : NISHIZUKA MAKOTO

## (54) COOLING DEVICE FOR LARGE GLASS SUBSTRATE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cooling device for a large glass substrate capable of rapidly lowering the temperature of the substrate surface in a condition as uniform as possible regardless of the material of the substrate and capable of preventing a defect of the substrate such as distortions, cracks, chips or the like.

**SOLUTION:** This cooling device 1 is used for cooling a large glass substrate 2 having a predetermined pattern printed, and heated and dried. The device is provided with: a cooling chamber 3; a fan 4 for delivering cooling air to the cooling chamber 3; a straightening member 5 for straightening the cooling air; a transporting means for transporting a large glass substrate 2 into the cooling chamber 3 and for taking it from there; a rocking means for relatively rocking the large glass substrate 2 with respect to the jetted cooling air. Preferably, the cooling device controls the rocking means for relatively rocking the large glass substrate 2 with respect to the jetted cooling air by sensing the position of the large glass substrate with a sensor, and it is also preferable for the device to control it in terms of time with a timer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号  
特開2001-15024  
(P2001-15024A)

(43)公開日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(51)  $\text{IntCl}'$

識別記号

FI

テ-マ-ト\* (参考)

H O 1 J 9/24

H O 1 J 9/24

3 L 0 4 4

F 2 5 D 1/00

F 2 5 D 1/00

**Z 5 C 0 4 0**

H01J 17/28

H O 1 J 17/28

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-182320

(22) 出願日 平成11年6月28日(1999.6.28)

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市中瑞穂区須田町2番56号

(72)発明者 西塚 誠

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(74) 代理人 100088616

弁理士 渡邊 一平

Fターム(参考) 3L044 AA04 BA05 CA13 DA01 FA03

FA09 KA03 KA04

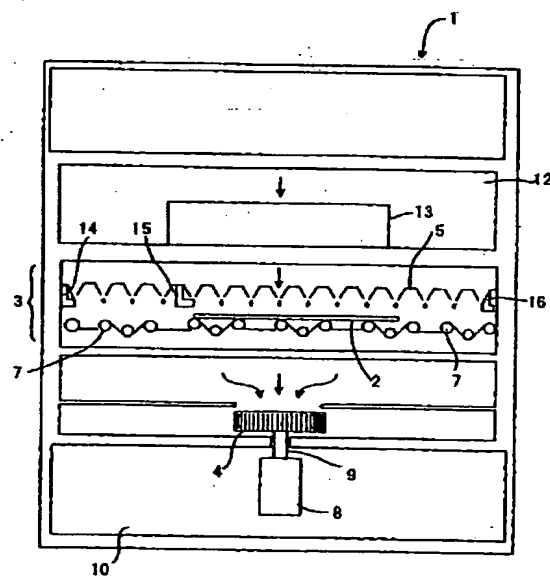
50040 JA21 JA28 JA34

(54) 【発明の名称】 大型ガラス基板用冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の材質に拘わらず、基板表面の温度をできる限り均一な状態で、迅速に冷却することができ、基板の歪み、割れ、欠け等の欠陥を防止することが可能な大型ガラス基板用の冷却装置を提供する。

【解決手段】 所定のパターンを印刷し、加熱乾燥した大型ガラス基板２を冷却するための冷却装置１である。冷却室３と、冷却室３に冷却用空気を送気するためのファン４と、冷却用空気を整流するための整流部材５と、大型ガラス基板２を冷却室３内に搬入し、搬出するための搬送手段と、噴射される冷却用空気に対して大型ガラス基板２を相対的に揺動させるための揺動手段７とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のパターンを印刷し、加熱乾燥した大型ガラス基板を冷却するための冷却装置であって、大型ガラス基板が投入される冷却室と、当該冷却室に冷却用空気を送気するためのファンと、当該ファンと前記冷却室との間に設けられた、前記冷却用空気を整流するための整流部材と、大型ガラス基板を冷却室内に搬入し、冷却室外へ搬出するための搬送手段と、噴射される冷却用空気に対して大型ガラス基板を相対的に揺動させるための揺動手段と、を備えたことを特徴とする大型ガラス基板用冷却装置。

【請求項2】 噴射される冷却用空気に対して大型ガラス基板を相対的に揺動させるための揺動手段を、センサで大型ガラス基板の位置を検知することにより制御する請求項1に記載の大型ガラス基板用冷却装置。

【請求項3】 噴射される冷却用空気に対して大型ガラス基板を相対的に揺動させるための揺動手段を、タイマにより時間制御する請求項1に記載の大型ガラス基板用冷却装置。

【請求項4】 所定のパターンを印刷し、加熱乾燥した大型ガラス基板を冷却するための冷却装置であって、大型ガラス基板が投入される冷却室と、当該冷却室に冷却用空気を送気するためのファンと、当該ファンと前記冷却室との間に設けられ、大型ガラス基板に対して相対的に揺動しながら、前記冷却用空気を冷却室内に噴射するための噴射手段と、大型ガラス基板を冷却室内に搬入し、冷却室外へ搬出するための搬送手段と、を備えたことを特徴とする大型ガラス基板用冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばプラズマディスプレイパネル等を製造する工程において、所定のパターンを印刷した後、加熱乾燥された大型ガラス基板を冷却するための冷却装置に関し、詳しくは大型ガラス基板の表面温度が均一な状態で冷却することができ、基板の歪み、割れ、欠け等の欠陥を防止することが可能な冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、壁掛けテレビやマルチメディア用ディスプレイとして利用できる、大画面フラットパネルディスプレイ（以下、「FPD」という。）の実用化が着々と進捗しつつある。このような大画面FPDとしては、自発光型で広い視野角を持ち、表示品質が良いという品質面のメリットと、製作プロセスが簡単で大型化が容易という製造面でのメリットを兼ね備えた、プラズマディスプレイパネル（以下、「PDP」という。）が最有力候補として挙げられている。

【0003】 PDPの製造は、例えば図3に示すよう

に、前面ガラス、背面ガラスと称する大型ガラス基板の表面に、印刷、乾燥、焼成の工程を複数回繰り返す厚膜法により、電極、誘電体、蛍光体等の種々の部材を逐次形成していき、最終的に前面ガラスと背面ガラスとを封着することにより行われる。

【0004】 ところで、PDPのような大型のガラス基板を乾燥する場合には、基板表面の温度をできる限り均一な状態とすることが要求される。基板表面の温度分布が大きい状態で乾燥を行うと、①基板や基板上に形成した部材が歪むことに起因して、割れ、欠け等の欠陥を生ずる、②乾燥の工程で生じた歪みが残留することによって、その後の工程（例えば研削工程等）において同様の欠陥を生ずる、③欠陥が生ずることによって製品の歩留まりが低下する、等の不具合を生ずるからである。

【0005】 基板表面の温度分布については、ディスプレイパネルが50～60インチに大型化しつつある昨今では、特に厳格な条件が要求されるようになっており、例えば120℃での乾燥時においては、基板表面の各部分における最高温度と最低温度との温度差 $\Delta t$ が4℃以内という極めて厳格な温度条件が必要とされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、PDPの製造工程においては、ガラス基板に印刷し、乾燥した後、直ちに焼成せずサンドブラスト等の研削処理を行うことが一般的であり、120℃程度の温度で印刷面を乾燥した後に40℃程度まで急冷する必要がある。このような場合においては、乾燥時に上述のような厳格な温度制御を行ったとしても、120℃から40℃まで急冷する工程において基板表面上の温度分布が大きくなると、乾燥時と同様に、当該急冷工程において、或いはその後の研削工程等において基板に割れ、欠け等の欠陥を生じ、製品歩留まりが低下するという問題が生じていた。

【0007】 上記問題点は乾燥した基板を冷却用空気の噴射を弱くする等して、120℃から40℃まで徐冷することにより解決できるが、冷却時間の延長につながるため、生産効率を考慮すれば必ずしも好ましい方法とは言えない。基板の材質を高歪点ガラスとする等の材質上の改良等も行われてはいるものの、基板の材質に拘わらず、基板表面の温度をできる限り均一な状態で、迅速に冷却することができる大型ガラス基板用の冷却装置が切望されている。

【0008】 本発明はこのような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、基板の材質に拘わらず、基板表面の温度をできる限り均一な状態で、迅速に冷却することができ、基板の歪み、割れ、欠け等の欠陥を防止することが可能な大型ガラス基板用の冷却装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明者らが前記問題点について鋭意検討した結果、噴射される冷却用空気と被冷却体である基板とを相対的に揺動させることにより、上述の課題を解決できることに想到して本発明を完成した。

【0010】 即ち、本発明によれば、所定のパターンを印刷し、加熱乾燥した大型ガラス基板を冷却するための冷却装置であって、大型ガラス基板が投入される冷却室と、当該冷却室に冷却用空気を送気するためのファンと、当該ファンと前記冷却室との間に設けられた、前記冷却用空気を整流するための整流部材と、大型ガラス基板を冷却室内に搬入し、冷却室外へ搬出するための搬送手段と、噴射される冷却用空気に対して大型ガラス基板を相対的に揺動させるための揺動手段と、を備えたことを特徴とする大型ガラス基板用冷却装置が提供される。

【0011】 本発明の冷却装置は、噴射される冷却用空気に対して大型ガラス基板を相対的に揺動させるための揺動手段を、センサで大型ガラス基板の位置を検知することにより制御することが好ましく、タイマにより時間制御することも好ましい。

【0012】 また、本発明によれば、所定のパターンを印刷し、加熱乾燥した大型ガラス基板を冷却するための冷却装置であって、大型ガラス基板が投入される冷却室と、当該冷却室に冷却用空気を送気するためのファンと、当該ファンと前記冷却室との間に設けられ、大型ガラス基板に対して相対的に揺動しながら、前記冷却用空気を冷却室内に噴射するための噴射手段と、大型ガラス基板を冷却室内に搬入し、冷却室外へ搬出するための搬送手段と、を備えたことを特徴とする大型ガラス基板用冷却装置が提供される。

【0013】

【発明の実施の形態】 本発明の大型ガラス基板用冷却装置は、噴射される冷却用空気と被冷却体である基板とを相対的に揺動させる手段を備えたものである。このような構成によれば、大型のガラス基板を急冷する場合にあっても、基板の材質に拘わらず、基板表面の温度をできる限り均一な状態で、迅速に冷却することができ、基板の歪み、割れ、欠け等の欠陥を防止することが可能となる。以下、本発明の冷却装置について詳細に説明する。

【0014】 本発明の冷却装置は、スクリーン印刷等で基板表面に形成された電極、誘電体、蛍光体等の種々の部材（以下、「印刷面」という。）を乾燥するための乾燥装置に隣接して設けられる。乾燥装置内で120℃程度の温度で乾燥された基板は何らかの搬送手段によって冷却装置の冷却室内に搬入し、冷却を行った後は冷却室外へ搬出することになる。

【0015】 本発明における搬送手段としては、被冷却体を間欠的に搬送する搬送手段であることが好ましい。低速で駆動するコンベア上に被冷却体を載置して連

続的に搬送する場合のように、被冷却体を設定温度の異なる乾燥装置から連続的に移動させるような搬送手段では、基板の表面における温度分布が大きくなるおそれがあるためである。

【0016】 本明細書において「間欠的に搬送する」というときは、乾燥装置から被冷却体を可及的速やかに隣接する冷却装置の冷却室に搬入し、所定時間冷却を行った後、次なる被冷却体の冷却室への搬入と冷却された先の被冷却体の搬出を可及的速やかに行うという操作を繰り返す搬送方法をいう。このような搬送方法が可能である限りにおいて、搬送手段の種類は特に限定されないが、ウォーキングビームを用いることが好ましい。但し、冷却室への搬入・搬出時のみ高速で移動させる等の方法で、間欠的に駆動させる方法を採用すればローラやコンベアなども用いることができる。

【0017】 本発明の冷却装置は、空冷、即ち冷却用空気を被冷却体に対して噴射することにより冷却を行うものであり、基板が投入される冷却室に冷却用空気を送気するためのファンを備えている。ファンの取付位置は冷却室の上部であると下部であるとを問わないが、冷却室の天井面、即ち基板上面側から冷却用空気を噴射するものであることが好ましい。例えば基板の側面側から冷却用空気を噴射すると、基板の表面における温度分布が大きくなり、基板を均一に冷却することが困難だからである。

【0018】 本発明の冷却装置は、上述のような方法により基板を空冷するものであるが、基板表面の温度をできる限り均一な状態で、迅速に冷却するという本発明の目的を達成するためには上述の方法のみでは十分ではない。従って、本発明の冷却装置においては、噴射される冷却用空気と被冷却体である基板とを相対的に揺動させる方法、具体的には以下に示す方法を採用している。

【0019】 (1) 第1の実施態様

本発明の冷却装置の第1の実施態様は、噴射される冷却用空気に対して大型ガラス基板を相対的に揺動させるための揺動手段を備えたものである。噴射される冷却用空気に対して基板を相対的に揺動させることにより、基板表面全体をより均一に冷却することとできるからである。

【0020】 第1の実施態様には、一定方向に噴射される冷却用空気に対して基板が前後、左右その他の方向に、規則的に或いは不規則に移動させるものの全てが含まれる。但し、基板の進行方向、即ち前後方向に運動させる方法が、装置の構造を簡素化でき、装置コストも比較的低い点において好ましい。揺動手段としては種々の手段が考えられるが、例えばローラやコンベア等を使用することができる。

【0021】 本発明の冷却装置においては、センサで基板の位置を検知することにより揺動手段を制御することが好ましい。例えば冷却室内に間欠的に搬入された基

板を自動的に或いはセンサで検知することにより、冷却室の先端までローラなどによって移送し、冷却室先端に設置したセンサによって基板を検知した時点で今度はローラを反転させて冷却室の後端まで移送し、更に冷却室後端に設置したセンサで基板を検知することにより再び冷却室の先端まで移送する操作を繰り返す方法がある。ローラ等の揺動手段のうち、基板と接触する部分については、例えばPEEK樹脂（ポリエーテルエーテルケトン樹脂）のような、基板を傷つけない素材で構成することが好ましい。

【0022】 また、本発明の冷却装置においては、揺動手段をタイマにより時間制御することも好ましい。この場合においてもローラ等を揺動手段として用いることができ、例えば冷却室内に間欠的に搬入された基板を自動的に或いはセンサで検知した後、予め設定された揺動時間に従って、基板を前進後退させることにより揺動させる方法がある。このような方法は、基板のサイズにより適宜揺動時間を設定して最適な揺動距離で基板を揺動させることができる点において好ましい。なお、センサとタイマを併用することも当然に可能である。

【0023】 また、第1の実施態様では、ファンと冷却室との間（通常、冷却室の天井面）には冷却用空気を整流するための整流部材が設けられる。冷却用空気の流路を細分化する整流部材を設けることで冷却室内の各所に均一な風量、風向の冷却用空気が噴射されるからである。一方、ファンから送気される冷却用空気をそのまま冷却室に送り込むと風量、風向にバラツキを生じ、基板の表面における温度分布が大きくなるおそれがある点において好ましくない。

【0024】 整流部材の形状は特に限定されないが、例えば板状体に複数のスリット状開口部を設けたスリット部材、或いは板状体に円形その他の形状の孔を多数穿設してなる有孔板などを用いることができる。スリット状開口部や孔の形状、数は被冷却体である基板のサイズ、ファンの能力などを考慮して適宜選択することができるが、風量・風向を均一化する効果を担保するべく、実質的に均一に設けられていることが好ましい。

#### 【0025】（2）第2の実施態様

本発明の冷却装置の第2の実施態様は、大型ガラス基板に対して相対的に揺動しながら、前記冷却用空気を冷却室内に噴射するための噴射手段を備えたものである。即ち、第1の実施態様とは異なり、ガラス基板を静止させた状態で、噴射する冷却用空気の方を相対的に揺動させる方法である。噴射手段としては、例えばエアコン等に汎用されるスイング式の噴射装置を使用することができ、また、第1の実施態様で使用した整流手段を往復運動させても良い。

【0026】 但し、PDPの製造装置においては高いクリーン度が要求され、基板の上側には運動する部材を設置しないことが好ましいとされている。従って、第2

の実施態様によっても基板表面全体を均一に冷却する効果はあるものの、クリーン度の観点からは基板を揺動させる第1の実施態様の方が好ましい。

#### 【0027】

【実施例】 以下、本発明の冷却装置の実施例について図1の側面断面図、図2の正面断面図を参照しながら説明する。但し、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

【0028】（実施例1）冷却装置1は、所定のパターンを印刷し、加熱乾燥した大型ガラス基板（以下、「基板」という。）2が投入される冷却室3と、冷却室3に冷却用空気を送気するためのファン4と、ファン4と冷却室3との間に設けられた、冷却用空気を整流するためのスリット部材5と、基板2を冷却室3内に搬入し、冷却室3外へ搬出するためのウォーキングビーム6と、噴射される冷却用空気に対して基板2を相対的に揺動させるためのローラ7と、を備えている。

【0029】 冷却室3から回収され、クリーンルーム等の外部の空気を一部取り入れた冷却用空気はファン4によって送気され、ダクト11を通過して、冷却装置1の上部空間12に送り込まれる。上部空間12に送り込まれた冷却用空気はHEPAフィルタ13で清浄化され、スリット部材5で整流された後、冷却室3内に噴射される。冷却用空気は基板2を冷却した後、ファン4によって回収され、一部は排気として外部空間に排出され、一部は冷却用空気として再度循環される。

【0030】 所定のパターンを印刷し、加熱乾燥した基板2は、ウォーキングビーム6によって冷却室3内に間欠的に搬入され、自動的に或いはセンサ15で検知することにより、冷却室3の先端（図左端）までローラ7によって移送される。センサ14によって検知された基板2は、反転したローラ7によって冷却室3の後端（図右端）まで移送され、センサ16で検知されることにより再び冷却室3の先端（図左端）までローラ7によって移送される。この工程が繰り返されることによって基板2の表面の温度分布が均一な状態で迅速な冷却が行われる。

【0031】 なお、冷却装置1では、ファン4はモータ8と連動するシャフト9により回転するが、発熱体であるモータ8は冷却室3と区分された空間10に別個に配置した。また、ローラ7は基板を傷つけないようにPEEK樹脂で、スリット部材5はSUSで構成した。

#### 【0032】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明の冷却装置は、基板の材質に拘わらず、基板表面の温度をできる限り均一な状態で、迅速に冷却することができ、基板の歪み、割れ、欠け等の欠陥を防止することが可能となる。特に、50～60インチサイズのPDP等、基板表面の温度均一性の要求が厳格な大型ガラス基板の冷却に特に好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の冷却装置の側面断面を示す概略図である。

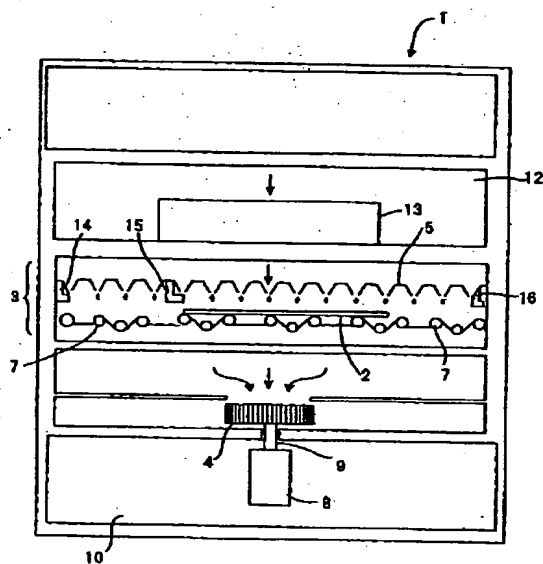
【図 2】 本発明の冷却装置の正面断面を示す概略図である。

【図 3】 PDP の製造工程を示す工程図である。

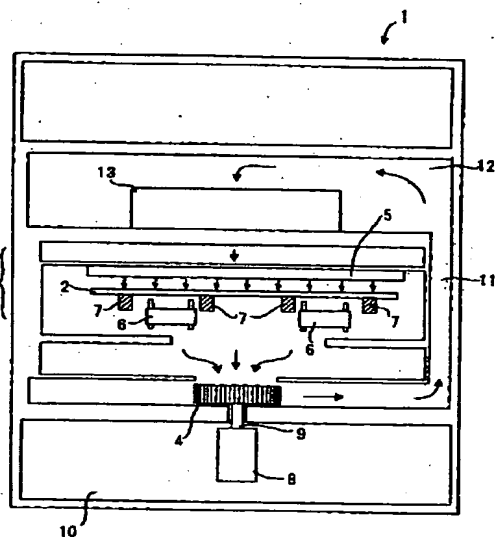
【符号の説明】

1…冷却装置、2…基板、3…冷却室、4…ファン、5…スリット部材（整流部材）、6…ウォーキングビーム（搬送手段）、7…ローラ（揺動手段）、8…モータ、9…シャフト、10…冷却室と区分された空間、11…ダクト、12…上部空間、13…HEPAフィルタ、14、15、16…センサ。

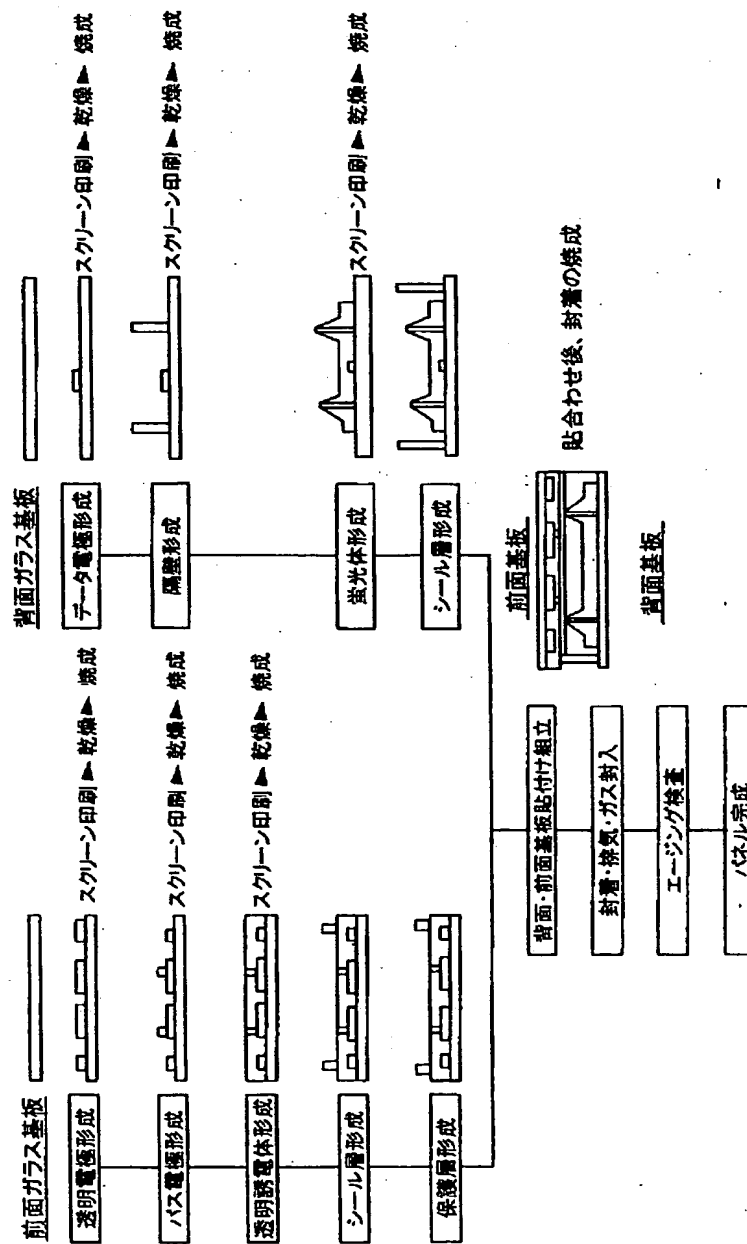
【図 1】



【図 2】



PDPの製造フロー



【図3】

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY.
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**